

Trideset devet

“Trideset devet stepenica” je zaista postojalo na promenadi Klif u priobalnom engleskom gradiću Brodsters, na krajnjem istoku oblasti Kent, gde je škotski pisac Džon Baken boravio pre nego što je napisao istoimeni roman. Ova, inače arhetipska priča o čoveku u begu bila je praktično prva u tom popularnom triler žanru. Svoju svetsku slavu stekla je kulturnim crno-belim filmom Alfreda Hičkoka *Trideset devet stepenica* iz 1935. godine, koji je decenijama kasnije snimio i dva rimejka u koloru. U prvom u svojoj seriji velikih trilera sa nevinim junakom u bekstvu, Hičkok pred gledaoce stavlja uzbudljivu glavolomku i vojnu zaveru koja se otkriva u poslednjem preokretu. I u romanu i u Hičkokovom filmu stepenice same po sebi nisu okosnica zapleta, osim kao enigma koja skriva nemačke zaverenike i što se, u simboličkom smislu, nepravedno progonjeni junak, putujući kroz gradske i pastoralne ambijente, mostove i vozove, neprekidno “uspinje” ka razrešenju, stepenik po stepenik. Čovek u begu, odbačen i progonjen, možda i najbolje svedoči kako je svaki

od njih bitan. Ako olakšanje i stiže tek na 39, i to je bolje nego na 40. Bez sumnje dragocena veština zaokruživanja na redove veličine i okrugle brojeve, ponekad nam uskraćuje osećaj za precizne razlike, koje sagledavamo tek u ekstremnim situacijama. S druge strane, i sasvim male razlike u prirodi mogu predstavljati dramatične obrte, kao u slučaju teorije haosa, ali i pojava kao što je čitanje genoma, gde jedna genska mutacija na nekom genskom paru može da stvori nove vrste. Upravo to, pošteda na poslednjem broju u Antici je pri bičevanjima i telesnim kažnjavanjima bila vezana baš za broj 39. Legendarni Sinhedrion, biblijska skupština sudija Izraela, osuđeničke je uvek kažnjavala ne sa 40, već sa 39 šiba. Stari Rimljani su, što je i istorijski podatak, svoje kažnjениke na 40 batina, takođe su poštedivali te jedne, poslednje. Četrdeseti udarac bičem je ostajao sačuvan. Jer, ako nešto učimo od brojeva, to je da se zaista svaki broji. I da je svaki sledeći – novi izazov.

S. B.



GENOM

Enciklopedija živih

Komercijalne kompanije su sve bliže konačnoj genetskoj revoluciji – mogućnosti da se svakom od ljudi na planeti pročita potpun zapis informacija zabeleženih u genomu. Kako se to izvodi i šta čitanje ljudskog genoma donosi? I šta je ova struktura zapravo

PIŠE: SLOBODAN BUBNJEVIĆ

Posekli ste se? Polomili rebro, odsekli deo kože ili izgubili milione ćelija organizma na neki drugi način? Verovatno ćete neko vreme imati bolnu i ružnu ranu na mestu povrede, možda će vas plašiti to što vaše telo više neće biti ono što je bilo. Međutim, sa protokom vremena rana će polako zaceliti, crvena skrama će dobiti boju okolnog tkiva i vremenom će se i taj deo organizma vratiti u prvobitno stanje. Ako kao na filmu ubrzate ovaj proces, vidite čudesnu metamorfozu koja organizam dovodi u njegovo osnovno stanje.

Ova metamorfoza se događa jer je stanje,

oblik i ponašanje organizma strogo određeno informacijama zabeleženim u genomu, kako genetičari u poslednjih devedeset godina nazivaju ukupan skup naslednih osobina. Sačinjen od 23 hromozoma u kojima su upletene DNK spirale, genom sadrži vrlo važne informacije o svakom od nas – sve ono što nas čini sličnim jedne drugima, ali i sve finese koje nas čine toliko različitim individuama.

I mada ovim pojmom često baratamo u svakodnevnom govoru, mada se na gene pozivamo kad govorimo i o nasleđivanju i o našem temperamentu i slabostima, pa čak i o politici ili emocijama, retko pominjemo da njega zapravo ne čini ništa drugo nego

informacija. I da su milioni godina one evolucije koja daleko prethodi čoveku i sisarima uopšte razvili moćne biološke mehanizme da se ta informacija o jedinci skladišti na način koji obezbeđuje i trajnost i obnovljivost.

PRIRODNA BIROKRATIJA: No, šta je zaista ljudski genom? Najpoznatije je poređenje sa knjigom punom podataka. Može vam u takvom poređenju zvučati čudno mada vam je verovatno poznato, ali u jednom čoveku, ovakvu, sasvim identičnu genetičku knjigu sadrži svaka ćelija njegovog tela. Ova knjiga se nalazi u nukleusu, odnosno jedru svake ćelije i upravo je ona njen bazični znak raspoznavanja – ćelije koje sadrže neki drugi genom, neku drugu DNK, za organizam su

stranci i samim tim neprijatelji.

Teško da osim genoma postoji druga osnova kojom se može definisati jedan organizam. Čelije koje sadrže isti genetski zapis u svom jedru mu pripadaju. Ostale ne. Bilo da su ćelije parazita, virusa ili pak ćelije samog organizma koje su ga izdale. Jer ćelije se i raspoznaju svojim genomom, odnosno proteinima koje genom u krajnjem ishodu sintetizuje.

Prirodna birokratija je tu zaista nemilosrdna – organizam će svaku ćeliju koja ne može da dokaže da je deo zajednice trenutno uništiti. Ozbiljniji propusti u takvom surovom genetičkom legitimisanju su zapravo fatalni i u najčešćem broju slučajeva su poznati kao rak. Kad domaće ćelije sa nekom tuđom DNK, uz efikasnu mimikriju prevare imuni sistem, one nastavljaju da žive, ali neki drugi život. Organizam stoga umire.

No, šta sadrži ta genetička knjiga koju u sebi ima svaka ćelija? Sledeći analogiju, možemo reći da je ona podeljena na 23 poglavlja, koliko u genomu ima hromozoma. Pored njih tu su i razni apendiksi, epilozi, prolozi i tome slični knjiški dodaci, koje bi molekularni biolozi nazvali nehromozomskom, odnosno mitohondrijalnom DNK.

U ovim, ali pre svega u hromozomskim poglavljima upletena je DNK zavojnica. Ovaj divovski molekul, dug više metara, spleten je tako gusto da staje u mikronske razmere. On se sastoji od raznih nizova i nizova stalno ista četiri organska jedinjenja (adenin, citozin, guanin i timin). Njih genetičari nazivaju nukleotidima, odnosno baznim parovima i obeležavaju ih slovima A, T, C i G.

Bazni parovi i jesu slova u genetičkoj knjizi. Oni imaju takve hemijske karakteristike da uvek stoje upareni (A naspram T, a C naspram G), što omogućuje da se informacija koju nose prepíše sa relativnom lakoćom. Kao što je uvek reč sa slovima, njihovi nizovi čine reči, a reči u DNK zavojnici su – geni.

Ako prebrojimo koliko ih ima, vidimo da je genetička knjiga izuzetno bogata informacijom. U hromozomima se nalazi između 48 i 220 miliona baznih parova, što znači da svako poglavlje knjige sadrži toliko slova, odnosno da se u celoj knjizi nalazi više od 5,2 miliona slova.

MEHANIZAM ŽIVOTA: Stvar je, naravno, znatno komplikovanija. Treba spomenuti da nisu sva slova u DNK zavojnici relevantna informacija – ne samo da su tu markeri koji pokazuju gde gen počinje, gde završava, već postoje zone koje ne znače ništa, što se inače naziva paradoksom C vrednosti.

No, ono što je bitno u svakom od gena jesu trojke baznih slova kao što su AAC, CUA, CAA, CGC i slično, koje se često nazivaju kodoni. U suštini, svaki od kodona simbolizuje jednu od 22 amino-kiseline koje se “koriste” u ljudskom organizmu. Nesumnjivo da se sećate kako nizovi amino-kiselina čine proteine koji su osnovni građivni blokovi u telu i glavni učesnici u svim procesima. To znači da informacije, odnosno redosled kojim su u jednom genu složeni kodoni, govori kako će u proteinu biti složene amino-kiseline, odnosno koji će to protein biti. Sva u svemu, jedan gen nije ništa drugo nego bukvalan zapis strukture proteina. Ali njegov trajan prepis.

Jer, upravo sada, dok mozgate nad kodonima i C vrednosti genoma, bilioni crvenih krvnih zrnaca struje uzduž i popreko vašeg tela – kosmos organizma u neprekidnom je kretanju. Uporedo sa drugim milijardama ćelija, enzima i raznovrsnih ćelijskih tela, crvena krvna zrnca bez prekida kruže kako bi u svaki kutak organizma isporučila kiseonik koristeći hemoglobin, protein koji inače čini 97 odsto suve materije u ovim ćelijama.

I sve su to procesi koji u jednom telu godinama funkcionišu uvek na isti način. Ako zamislimo ekstreman slučaj, da na primer ispumpate svu krv iz tela i na tren iz njih odstranite sav hemoglobin, ove ćelije će i dalje nastaviti da izvršavaju svoj zadatak – ako požive dovoljno, sa lakoćom će ponovo stvoriti sav neophodni hemoglobin. Jednako kao što je to moguće za svaki drugi proteinski lanac koji se u telu stvara i koristi. I koji nas čini onim što jesmo.

Kao što smo videli, upravo je njihov sastav precizno zabeležen genetskim kodom unutar ćelije. Ako priđemo bliže, videćemo kako se unutar nukleusa, odnosno jedra ovih ćelija svako malo odvija zapanjujući proces čitanja genetske informacije. U komplikovanoj proceduri, DNK zavojnica se raspliće i ispravlja, potom na određenom mestu razna ćelijska tela zaposedaju položaj za čitanje, nakon čega jedno od njih, kao da otvara raj-sferšlus, razdvaja dvostruku zavojnicu na dva dela.

Tada se pokreće glavna mašina – takozvana RNK polimeraza. Usisavajući okolni RNK materijal, ona na svako slovo u razdvojenom DNK lancu, lepi odgovarajuće bazne parove,

1665.

Robert Huk, svestrani engleski naučnik i arhitekta, objavio je 1665. *Mikrografiju*, knjigu sa opisima mikroskopskih i teleskopskih posmatranja. Za svoja proučavanja koristio je ručno izrađen mikroskop napravljen od kože i zlata. Huk je opisujući biološke organizme skovao termin ćelija po uzoru na monašku ćeliju.



1866.

Austrijski naučnik i sveštenik Gregor Mendel, otac moderne genetike, sredinom XIX veka bavio se kultivacijom i ispitivanjem sorti graška, da bi svoja saznanja o procesu nasleđivanja od predaka 1866. pretočio u ono što danas znamo kao Mendelove zakone o nasleđivanju.



1869.

Švajcarski lekar i biolog Fridrih Mišer uspeo je da 1869. identifikuje nukleinsku kiselinu u gnoju koji se zadržavao u hirurškim gazama. Međutim, ni značaj DNK, koji je ubrzo izolovao iz sperme lososa, još nije bio prepoznat, a njegov rad o ovim otkrićima objavljen 1871. nije smatran mnogo značajnim sve do XX veka.





GENETIČKE ŠIFRE: DNK otisak; trojke baznih parova i amino-kiseline

	U	C	A	G	
U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G
C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G

kao da će formirati novu dvostruku zavojnicu, ali je jedan lanac DNK, a drugi RNK. I tako, korak po korak, polimeraza se kreće duž gena i proizvodi jednostruki RNK lanac. Kad se čitanje završi, odnosno dođe do markera, DNK se ponovo spaja, a polimeraza izvlači dobijeni RNK lanac i iznosi ga daleko, izvan ćelijskog jedra.

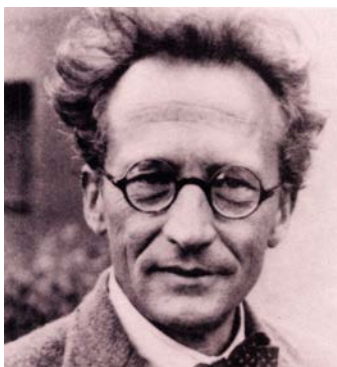
Ovde, u spoljnom svetu, deluju neke druge ćelijske mašine – tu je takozvani ribozom, fabrika proteina. Kad u njega stigne RNK lanac, on lagano, kodon po kodon, slaže amino-kiseline i gradi protein. Na osnovu jednog RNK prepisa, ribozom može da napravi ogroman broj istovetnih proteina. To, na primer, može biti hemoglobin, ali i bilo koji drugi proteinski lanac.

Zapanjujuća preciznost, uigranost i ponovljivost ovog procesa opisana je mehanizmom koji je Frensis Krik, uz Votsona jedan od pronalazača strukture DNK zavojnice, godine 1958. nazvao centralnom dogom molekularne biologije – transkripcija iz DNK u RNK, translacija RNK i sinteza proteina iz RNK, koja je poštar u proceduri čitanja.

Krik se kasnije tokom života odrekao naziva “dogma” zbog nenaučnosti pojma i bio je sklon da je preimenuje u centralnu hipotezu, ali je sa današnjeg stanovišta to ispalo sasvim svejedno. Ako celu stvar pogledate elektronskim mikroskopom, videćete kako čarolija unutrašnjeg života ćelije sledi ovaj mehanizam – čudnovate objekte, polimeraze, enzime i ribozome kako uporno čitaju DNK, prepisuju RNK i sintetišu proteine.

VRLI GENSKI SVET: U međuvremenu, desilo se nešto neviđeno u dosadašnjem toku

1944.



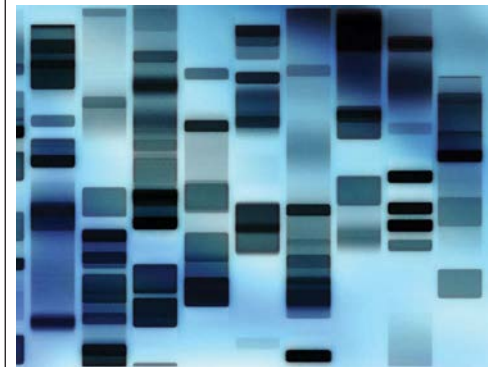
Austrijski fizičar i biolog Edvin Šredinger izdao je 1944. knjigu *Šta je život?* u kojoj se sugerise da u živim organizmima postoje kompleksni molekuli sa genetskim kodom. Iako se već uveliko znalo za DNK, njena uloga u reprodukciji u vreme izdavanja Šredingerove knjige nije bila poznata.

1953.



Ljudski genetički materijal se nalazi u svakoj ćeliji, upakovan u 23 para hromozoma koje čine dva zamotana DNK molekula. Strukturu njihove dvostruke zavojnice otkrili su 1953. Džejms Votson i Frensis Krik i opisali u vrlo kratkom članku *Molekulska struktura nukleinskih kiselina*, objavljenom u časopisu “Nature”.

1984.



Britanac Alek Džefris, otac DNK forenzike, 1984. otkrio je način da se pronađu razlike između genetičkog materijala dve osobe. Upoređujući rendgenske snimke DNK profila svog tehničara i njegovih roditelja, on je primetio da se mogu jasno uočiti razlike i sličnosti njihovog genetičkog materijala.

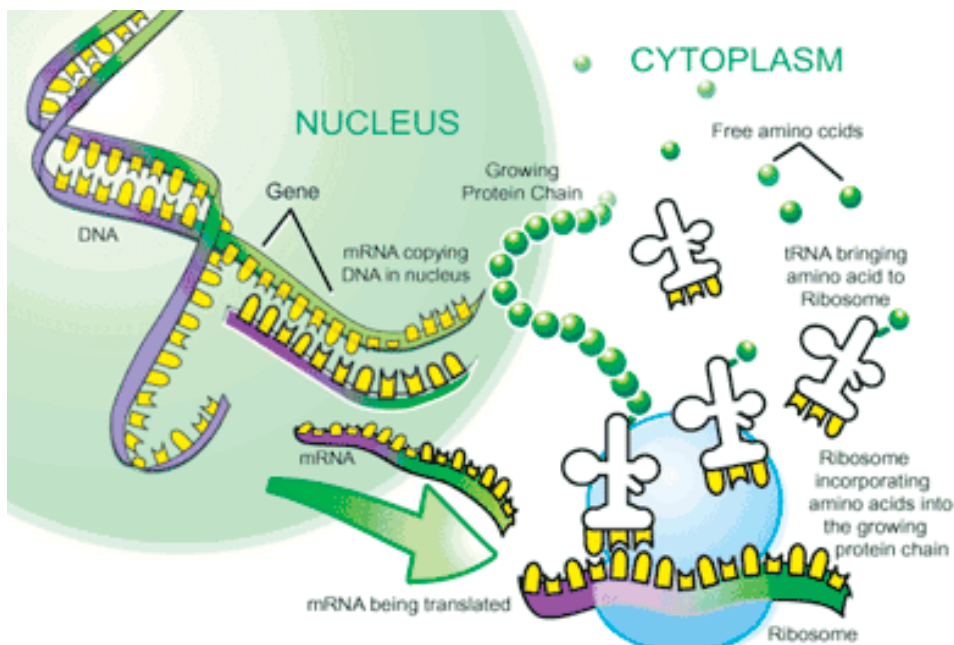
evolucije. Naime, čovek je osim da objasni ceo proces, ovladao i sposobnošću da iz DNK čita informaciju koju je pre njega mogla samo polimeraza. I nakon dekodiranja celog genoma, to je počeo da čini sa priličnom lakoćom poslednjih godina.

Naime, laboratorije za sekvenciranje genoma se sve učestalije otvaraju i formiraju jedno novo tržište informacija, a Komercijalne kompanije kao što je, na primer, *Complete genomics* iz Kalifornije, sve su bliže konačnoj genetskoj revoluciji – mogućnosti da se svakom od ljudi na planeti pročita potpun zapis informacija zabeleženih u genomu.

U ovakvim laboratorijama tvrde da će zahvaljujući novim tehnološkim prodorima moći godišnje da pročitaju celokupni genom 100.000 osoba. Ako bi se dostigla ta brzina, samo 1000 laboratorija širom sveta bi bilo dovoljno da godišnje dekodira genetsku ličnu kartu čak sto miliona ljudi. Sudeći prema podacima Biroa za statistiku stanovništva, u svetu se godišnje sada izda manje pravih ličnih karata ili bilo kakvih drugih dokumenata za identifikaciju.

Ova najava zvuči optimistično budući da laboratorije trenutno godišnje mogu da sekvenciraju samo 1000 različitih ljudskih genoma. No, budući da je prvi ljudski genom dešifrovan pre samo devet godina, nakon poduhvata koji je ujedinio na hiljade genetičara i trajao više decenija, toliko dosadašnje ubrzanje tehnologije dešifrovanja genoma zaista nagoveštava da bi se uskoro moglo očekivati da svaki čovek i na papiru dobije svoju genetsku knjigu.

Sa takvim nivoom razvoja genetske



ČITANJE DNK: Kako od gena nastaje proteinski lanac

tehnologije, moguće je zamisliti svet u kome svaka osoba za vrlo kratko vreme može da dobije celokupnu informaciju o svom organizmu – šta je zaista zapisano u genima, koje nasledne bolesti, sklonosti, mane, prednosti i sve ono što čini jednu jedinku. To je više nego dragoceno za lečenje praktično svih bolesti.

Takođe, to bi značilo da bi roditelji svakog novorođenčeta mogli da saznaju šta njihovo dete zaista čeka u životu. Međutim, ova informacija, osim što bi olakšala bilo koju vrstu medicinske prevencije, pojedincima čiji genom ne obećava previše, mogla bi da bude velika stigma do kraja života.

Ako nam dosadašnja ljudska istorija išta pokazuje, to je da se ne može očekivati da

društvena zajednica bude blagonaklona prema osobama čiji genom nagoveštava da će se teško razboleti ili imati mentalne poremećaje. U svetu gde je kompletna informacija o nečijem telu dostupna, nije isključeno da dođe do stigmatizacije, odbacivanja osoba samo zato što su krišom njihovu žvaku, opušak ili vlas kose odneli u genetsku laboratoriju na ispitivanje.

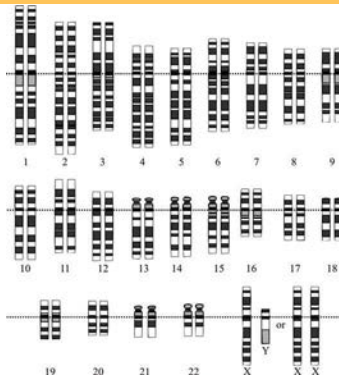
Još gore, analiza genoma fetusa bi mogla da dovede do mnogo većeg broja abortusa. Izbirljivi roditelji bi, znajući šta čeka njihov porod, mogli češće da se odluče da ga usmrte i okušaju sreću ponovo. Ili da ga, ako nađu stručnjake spremne za to, za nijansu poprave. Ni genetička knjiga nije imuna na naknadne redakcije.

1996.

Prvi sisar kloniran je 1996. godine na institutu Roslin u Škotskoj, kad je posle niza pokušaja iz genetskog materijala šestogodišnje ovce nastala jedna od najpoznatijih životinja na svetu – Doli. Ova čuvena ovca usmrćena je 2003. godine pošto je болоvala od artritisa, oboljenja pluća i drugih teških bolesti.



2003.



Krajem osamdesetih istraživači širom sveta započeli su rad na Projektu genom. Ljudski genom uključuje 22 para autozoma i dva polna hromozoma X i Y. Čitanje genoma jednog čoveka, koji je jedinstven, uključuje sekvenciranje najrazličitijih višestrukih varijacija svakog gena. To je prvi put učinjeno 2003. godine.

2012.

Genom ljudskog fetusa starog 18 nedelja dešifrovan je 2012. pomoću DNK roditelja. Delovi DNK fetusa iz majčine krvi, u kojoj ona slobodno pluta tokom trudnoće, spojeni su sa DNK oba roditelja.



Dobijen je obrazac na osnovu koga je izgrađena cela mapa genoma fetusa čija je tačnost procenjena na 98 odsto.

Izvod iz matične knjige

Piše: MARIJA VIDIĆ

PAMĆENJE: NPAS4

Neuronaučnici sa MIT-a smatraju da formiranjem nove memorije upravlja "master gen" nazvan NPAS4. On je okidač kompleksne reakcije čiji je ishod pamćenje. Ukoliko se ovaj gen ukloni manipulacijom DNK, onemogućuje se i pamćenje. Eksperiment koji je ovo potvrdio izvođen je na miševima koji su dobijali elektrošok svaki put kada bi pokušali da uđu u određenu kućicu. Miševi su brzo učili – posle par elektrošokova zaledili bi se od straha kada naiđu na ovu kućicu. Ali, miševi bez NPAS4 nisu mogli da zapamte pretnju elektrošokom i iznova i iznova bi ulazili u kućicu.

GOVOR: FOXP2, SRGAP2

Mogućnost govora, svoju specifičnost, čovek duguje između ostalog genu pod nazivom FOXP2. Tokom 1990, naučnici su počeli da proučavaju porodicu u kojoj u tri generacije polovina članova ima poteškoće u govoru, ali i neke druge probleme kao što je niži koeficijent inteligencije. Više od 10 godina kasnije u štampi je objavljen izveštaj grupe naučnika koji su tvrdili da su otkrili koji je tačno gen kod pripadnika ove porodice mutiran, navodeći da je reč o genu za govor i gramatiku, koji ostala bića nemaju. Kasnije je precizirano da je reč o mutaciji na genu FOXP2 koja je prisutna kod pojedinih članova ove porodice, a vrlo retka u opštoj populaciji. Ovaj gen je inače izuzetno važan za razvoj mozga još tokom embrionalnog razvoja, ali definitivno nije ono što odvaja rečitog čoveka od majmuna.

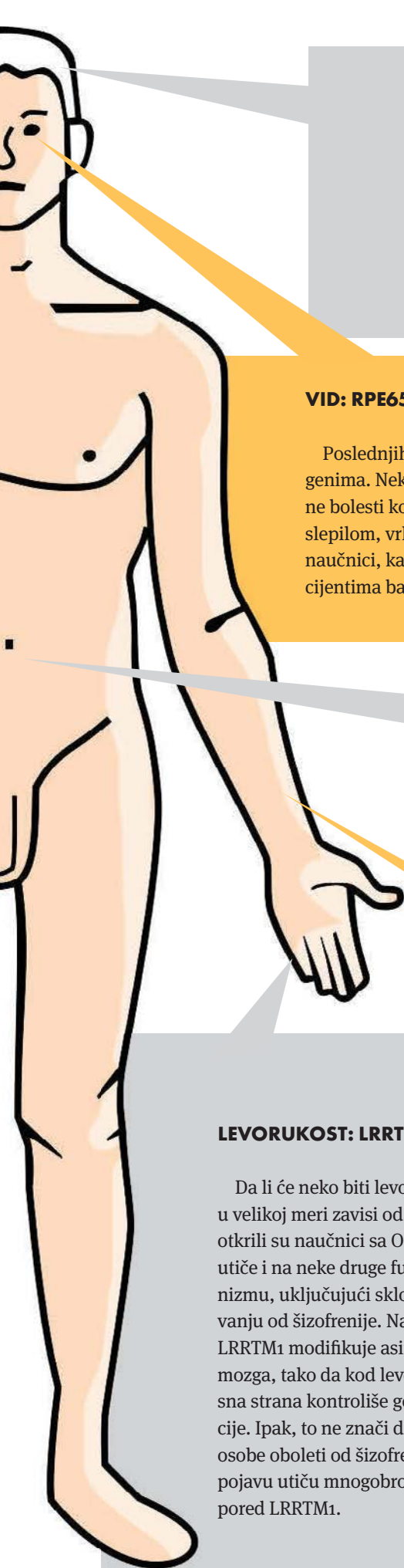
Nedavno je otkriveno i da je duplirani gen SRGAP2, koji su imali hominidi pre oko 2,5 miliona godina, pomogao moždanim ćelijama da prave više veza zbog čega je mozak postao složeniji, a omogućio je i razvoj govora. Profesor Frank Poleks, sa Istraživačkog instituta Skrips u Kaliforniji, tvrdi da je SRGAP2 "bio jedan od oko 230 gena koji su se kod ljudi udvojili nakon njihovog odvajanja od majmuna".

RAD SRCA: DPP6

Naučnici iz Amsterdamskog medicinskog centra otkrili su gen DPP6 koji se smatra odgovornim za iznenađan prekid rada srca kod mladih ljudi. Konkretno, holandski naučnici su proučavali vrlo redak i za sada neobjašnjen poremećaj srčanog ritma koji se zove idiopatska fibrilacija ventrikula. Mlade osobe sklone tom poremećaju povremeno imaju iznenađne brze kontrakcije srčanog mišića. Ove kontrakcije blokiraju uobičajenu funkciju srca, što može da izazove srčani udar i smrt. Reč je o naslednom poremećaju povezanom sa promenama na genu DPP6. Četvrtina osoba koje boluju od idiopatske fibrilacije ventrikula umre pre navršanih 50 godina. Identifikacija gena kod osobe omogućava da se problem ukloni implantacijom elektronskog defibrilatora, koji automatski zaustavlja ventrikularne kontrakcije.

PLODNOST: DPY19L2

Krivac za jednu vrstu neplodnosti kod muškarca je gen DPY19L2 pod čijim se uticajem proizvede spermatozoidi sa okruglom glavom, objavljeno je u američkom časopisu "Journal of Human Genetics". Zbog svog defektnog oblika, ovakvi spermatozoidi nisu u stanju da oplode jajnu ćeliju. Novo otkriće ne samo što otvara neke nove mogućnosti u lečenju steriliteta, već bi moglo da rezultira i razvojem nehormonskih kontraceptivnih sredstava namenjenih muškarcima.



ĆELAVOST: APCDD1

U studiji objavljenoj u časopisu "Nature", naučnici tvrde da je gen APCDD1 kriv za hipotrihozu, ograničeni rast dlaka i redak oblik gubitka kose. Ovo nije uobičajen oblik ćelavosti kod muškarca, već se javlja još u detinjstvu i razvija se tokom života. Vlasi postaju sve tanje i s vremenom sve više liče na paperje. Kod ljudi sa ovim problemom identifikovane su promene na APCDD1, što bi moglo da pomogne u usavršavanju ne samo leka protiv ćelavosti kod muškaraca već i u uklanjanju neželjenih malja kod žena.

VID: RPE65

Poslednjih godina u oftalmologiji je došlo do velikog napretka zahvaljujući takozvanoj terapiji genima. Nekoliko pacijenata, na primer, izlečeno je od Lajberove kongenitalne amauroze, nasledne bolesti koju izaziva defekt u kodiranju proteina potrebnog za vid. Ova retka bolest se ispoljava slepilom, vrlo slabim vidom, "izmaglicom" pred očima i drugim problemima sa vidom. Američki naučnici, kako je objavljeno u žurnalu "Science Translational Medicine", uspeli su da ovakvim pacijentima bar delimično povrate vid tako što su im u oko ubrizgali virus koji nosi gen RPE65.

KRONOVA BOLEST: IL23R

Izazivač Kronove bolesti, hronične upale creva, jeste gen IL23R, otkrila je grupa američkih i kanadskih istraživača koja je o ovome objavila rad u časopisu "Science". Oni su zaključili da je većina mutacija tog gena usko povezana sa pojavom Kronove bolesti tako što su analizirali i uporedili DNK materijal 547 obolelih i 548 zdravih osoba. Ovo otkriće moglo bi da pomogne u pronalaženju novih lekova protiv Kronove bolesti, čiji su najčešći simptomi grčevi u stomaku i veoma dugotrajna dijareja.

LEVORUKOST: LRRTM1

Da li će neko biti levoruk ili desnoruk, u velikoj meri zavisi od gena LRRTM1, otkrili su naučnici sa Oksforda. Isti gen utiče i na neke druge funkcije u organizmu, uključujući sklonost ka obolevanju od šizofrenije. Naučnici tvrde da LRRTM1 modifikuje asimetriju ljudskog mozga, tako da kod levorukih osoba desna strana kontroliše govor, a leva emocije. Ipak, to ne znači da će levoruke osobe oboleti od šizofrenije, jer na njenu pojavu utiču mnogobrojni drugi faktori pored LRRTM1.

VISOK PRITISAK: STK39

Analizirajući DNK kod 542 Amiša, pripadnika genetski homogene grupe u Severnoj Americi koji potiču od male grupe Evropljana pristiglih pre 14 generacija u Sjedinjene Američke Države, grupa naučnika sa Univerziteta u Merilendu otkrila je da mutacija gena STK39 izaziva povišen krvni pritisak. Kako su objasnili, gen STK39 povezan je sa proteinom koji ima ulogu u bubrežnom mehanizmu za regulisanje količine elektrolitičkog minerala sodijuma u organizmu. Oni su, međutim, istakli da treba nastaviti istraživanja, jer je hipertenzija veoma kompleksno oboljenje u čijem nastanku učestvuju i mnogi drugi genetski faktori, kao i životna sredina i način života. Oni očekuju da bi ovo otkriće moglo da otvori put razvoju delotvornijih terapija za ljude koji pate od visokog pritiska.

Boja našeg gena

Mada reč gen najčešće vezujemo za poreklo, genetika najbolje pokazuje kako priroda prepoznaje samo individue, dok iz biološkog ugla narodi, nacije, etničke zajednice, pa i rase, zapravo – ne postoje



Ako upitate molekularnog biologa da li može da napravi genetsku ličnu kartu Srba, Hrvata ili Mongola, verovatno će samo zavrteti glavom i pogledati vas sa izvesnim sažaljenjem. Naime, mada se u genomu svakog od nas mogu naći jasne veze sa teritorijom na kojoj živimo i teritorijama na kojima su živeli naši preci, najjednostavnije rečeno, u ukupnom zbiru genoma svih Srba ili svih Hrvata neće se dobiti ništa zaista specifično.

Genetska razlika između nacija se neće primetiti u odnosu na individualnu varijabilnost.

Mada reč gen najčešće vezujemo za poreklo, genetika najbolje pokazuje kako priroda prepoznaje samo individue, dok narodi, nacije, etničke zajednice, pa i rase, zapravo – ne postoje.

Ako prestanemo da razmišljamo isključivo socijalno i posmatramo ljude kao biološke jedinke, videćemo da to, u stvari, i nije čudno. Ljudi raznih etničkih zajednica imaju iste krvne grupe, boluju od istih bolesti i fizički su zapravo gotovo identični. Većina stručnjaka, prema jednom istraživanju oko 86 odsto njih, smatra da su rasne razlike pre svega socijalne – u kulturi i tradiciji, u geografskim i drugim uslovima života, u društvenom uređenju i bogatstvu.

No, pokušaji da se ljudi nekako klasifikuju na rasne grupe potiču iz XVIII veka. Isprva se pogrešno mislilo da je neko pametniji ako ima veću lobanju. Tokom XIX veka, mnogi naučnici su proučavali lobanju nemačkog filozofa Imanuela Kanta (1724–1804), jednog od najznačajnijih mislilaca svih vremena. To je dovelo do razvoja frenologije, nauke o ljudskim lobanjama, koja se bavila njihovim oblikom i veličinom.

Prema lobanji, ljudi su razvrstavani u određenu rasu, što se utvrđivalo takozvanim kranimetrijskim merenjima kroz čitav niz numeričkih faktora (na primer, kranijalni indeks je odnos visine i dužine glave).

Frenologija, kao i eugenika, postaju vrlo popularne krajem XIX veka, ali svoj zenit dočekuju tek u nacističkoj Nemačkoj. Na bazi ovakvih istraživanja, nacisti u Nirnbergu 1935. donose neslavne zakone o rasama – zakon o državljanima Rajha, zakon o zaštiti genetskog zdravlja i zakon o zaštiti nemačke krvi i časti. Zabranjuju se brakovi među ljudima različitih rasa, a kao neizbežna posledica tog mehanizma krvi i tla niču koncentracioni logori, kao konačno ishodište za sve one koji nemaju dobre rasne osobine.

Monstruoznost nacističkih eugeničara će tokom dvadesetog veka

opoteretiti sva istraživanja i debate na temu rase. Mada se ideja o nepostojanju rase može smatrati i dogmom, sve intenzivniji razvoj genetike krajem XX veka ipak nedvosmisleno potvrđuje da je zaista tako. I da rase ne postoje.

No, uprkos tome, sasvim je očigledno da narodi koji su generacijama živeli blizu ekvatora ipak imaju tamniju put od populacija sa severnih geografskih širina. U istraživanju iz 2002. godine pokazano je da se 90 odsto rasnih razlika odnosi samo na boju kože.

Zašto su ljudi u svemu drugom isti, a boja im se razlikuje? Odgovor daje genetika, a nova istraživanja pokazuju da je za to odgovoran vitamin D. Ovaj vitamin se više proizvodi kod ljudi svetlije boje i povezan je sa prisustvom melanina, pigmenta koji inače određuje boju kože.

U jednom istraživanju pre nekoliko godina je otkriveno da bi za boju kože mogao biti odgovorna gen označen kao SLC24A5, pošto je kod 98,7 odsto belaca otkriveno prisustvo genskog alela treonin-111, a kod 93 odsto naroda vanevropskog porekla prisustvo alela alanin-111.

Mada ima raznih tumačenja, naučnici smatraju da je aktivnost ovog “gena za boju kože” određena samo spoljnim uticajem, a da su genetske predispozicije iste. To se stručno zove “jak selektivni pritisak pri konvergentnoj adaptaciji”, a znači da kad bi porodica belaca dovoljno generacija živela pod afričkim suncem, njihovi genski aleli bi se promenili, a boja kože bi takođe postala tamna. S druge strane, porodica crnaca u Norveškoj bi pobeležela. I uz to, imala bi veću količinu vitamina D.

To nikako ne znači da genom ne sadrži informacije o precima, imali aktiviran gen SLC24A5 ili ne. Ako ostavite bris u obližnjoj genetskoj laboratoriji, možete sa lakoćom i to po povoljnoj ceni da otkrijete da li među svojim precima imate Mongola, Avganistanaca ili Španaca. No, to ne govori mnogo o tome ko su ostali vaši preci. I ko su preci ljudi koji se osećaju kao pripadnici vaše nacije. I koliko su u sebi imali vitamina D.

Kada za neki skup ljudi nađemo da imaju više zajedničkih crta ispostavlja se da su to iste one koje ćemo naći za bilo koji drugi skup ljudi. A to znači da među skupovima i nema razlike. Jer, jedino što je sigurno za bilo koji veći podskup ljudi, za bilo koju grupu ili etnos jeste da su svi – *homo sapiens*.

S. BUBNJEVIĆ

VREME

Copyright © NP Vreme, Beograd

Upotreba materijala iz ovog fajla u bilo koje svrhe osim za
ličnu arhivu dozvoljena je samo uz pisano odobrenje NP Vreme

PDF IZDANJE RAZVILI: Saša Marković i Ivan Hrašovec

OBRADA: Marjana Hrašovec